

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-288556

出 願 人

Applicant(s):

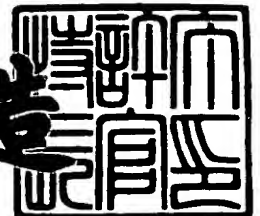
三洋電機株式会社

J1036 U.S. PTO
09/931051
08/17/01

2001年 7月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3064598

【書類名】 特許願

【整理番号】 LFA1000020

【提出日】 平成12年 9月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 4/26
H01M 10/28

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 池田 康彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 田所 幹朗

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 井本 輝彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 村田 徹行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 山口 隆志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 近藤 泰正

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 森田 潔

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 越智 誠

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 里口 功祐

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100103735

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 隆盛

【選任した代理人】

【識別番号】 100102635

【弁理士】

【氏名又は名称】 浅見 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100106459

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 英生

【選任した代理人】

【識別番号】 100105500

【弁理士】

【氏名又は名称】 武山 吉孝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 072845

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9901715

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アルカリ蓄電池の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水素吸蔵合金粉末が塗着された帯状負極板と正極板とをセパレータを介して渦巻状に巻回した渦巻状電極群を外装缶内に備えたアルカリ蓄電池の製造方法であって、

前記水素吸蔵合金粉末と結着剤と該結着剤の溶媒とからなる水素吸蔵合金スラリーを導電性芯体の両面に塗着して塗着極板とする塗着工程と、

前記塗着極板を乾燥させて乾燥極板とする乾燥工程と、

前記乾燥極板の表面に前記結着剤の溶媒を付着させる溶媒付着工程と、

前記乾燥工程での乾燥温度よりも低温で乾燥させる低温乾燥工程とを備えたことを特徴とするアルカリ蓄電池の製造方法。

【請求項 2】 前記溶媒付着工程において、前記乾燥極板の前記渦巻状電極群になった際の前記帯状負極板の巻き始め部となる部分もしくは巻き終わり部となる部分の少なくとも一方の表面あるいは全表面に前記結着剤の溶媒を付着させるようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載のアルカリ蓄電池の製造方法。

【請求項 3】 前記乾燥極板の表面に付着させる前記結着剤の溶媒量は前記帯状負極板の単位面積当たり $3 \times 10^{-5} \text{ g/mm}^2 \sim 5 \times 10^{-5} \text{ g/mm}^2$ としたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のアルカリ蓄電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、水素吸蔵合金粉末が塗着された帯状負極板と正極板とをセパレータを介して渦巻状に巻回した渦巻状電極群を外装缶内に備えたアルカリ蓄電池の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、小型携帯機器の増加に伴い、充放電が可能な二次電池（蓄電池）の需要が高まっており、特に、機器の小型化、薄型化、スペース効率化に伴い、大容量

が得られるニッケル-水素蓄電池の需要が急速に高まった。この種のニッケル-水素蓄電池は、活物質に水酸化ニッケルを使用する正極板と、水素吸蔵合金を使用する負極板とをセパレータを介して渦巻状に巻回して渦巻状電極群とし、この渦巻状電極群をアルカリ電解液とともに金属製外装缶（電池ケース）内に収納し、金属製外装缶を密封することにより製造される。

【 0 0 0 3 】

ところで、負極板は水素吸蔵合金層を保持するパンチングメタルからなる導電性芯体の両面に、水素吸蔵合金粉末と水溶性結着剤と純水または水を混練して形成された水素吸蔵合金スラリーを塗着して形成されるが、通常、導電性芯体の両面に水素吸蔵合金スラリーを塗着した後、常温（約 2 5℃）で自然乾燥する工程を経て作製されるものである。ここで、水素吸蔵合金スラリーが塗着された極板を自然乾燥すると、乾燥速度が遅くて、通常、極板が乾燥するまでに 5 ～ 6 時間程度の長時間の乾燥時間となるため、極板の生産効率が悪いという問題があった。

【 0 0 0 4 】

そこで、このような問題点を解消するために、導電性芯体の両面に水素吸蔵合金スラリーを塗着した後、高温（約 6 0℃以上）で乾燥する方法が提案されるようになった。このように水素吸蔵合金スラリーが塗着された極板を高温で乾燥させると、乾燥時間は 1 5 ～ 3 0 分程度で乾燥できるようになって、極板の生産効率が向上することとなる。この後、このようにして作製された負極板と正極板とをセパレータを介して渦巻状に巻回して渦巻状電極群とし、この渦巻状電極群をアルカリ電解液とともに金属製外装缶内に収納し、金属製外装缶を密封することによりニッケル-水素蓄電池を得ていた。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、極板の生産効率を向上させるために、極板の乾燥速度を上げるようにするには、上述したように高温で乾燥させる必要が生じる。しかしながら、極板を高温で乾燥させるようにすると、水分の蒸発速度が速くなるため、水素吸蔵合金層に含有される水分が極板内部から極板表面（乾燥面側）へ急速に移動する

ようになる。このため、水素吸蔵合金層に含有される結着剤も水分の移動に伴って移動するため、結着剤は極板表面に偏在して固結することとなる。この結果、極板の中心部に配置された導電性芯体近傍の水素吸蔵合金層中の結着剤量が減少するという現象を生じる。

【 0 0 0 6 】

ここで、導電性芯体近傍の活物質層中の結着剤量が減少すると、導電性芯体と水素吸蔵合金との接着力が低下するため、このような負極板を用いて渦巻状電極群とすると、渦巻状に巻回する際や、渦巻状電極群を金属製外装缶内に挿入する際に、水素吸蔵合金層が導電性芯体より脱落しやすくなるという問題を生じた。特に、金属製外装缶内のスペースを有効利用して高容量の電池とするために、渦巻状電極群の最外周に配置される負極板の外周部にセパレータを被覆せずに負極板を露出させて、この露出した負極板を金属製外装缶に直接接触させるようにした電池にあって、渦巻状電極群を金属製外装缶内に挿入際に、さらに、水素吸蔵合金層が導電性芯体より脱落しやすくなるという問題を生じた。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は上記問題点を解消するためになされたものであって、水素吸蔵合金が塗着された負極板の乾燥温度を高くして生産効率を向上させても、負極板の強度の低下を抑制できる製造方法を提供して、水素吸蔵合金層が導電性芯体から脱落することが防止できて、高品質なアルカリ蓄電池が得られるようにすることを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

上記目的を達成するため、本発明のアルカリ蓄電池の製造方法は、水素吸蔵合金粉末と結着剤とこの結着剤の溶媒とからなる水素吸蔵合金スラリーを導電性芯体の両面に塗着して塗着極板とする塗着工程と、得られた塗着極板を乾燥させて乾燥極板とする乾燥工程と、得られた乾燥極板の表面に結着剤の溶媒を付着させる付着工程と、結着剤の溶媒を付着された極板を乾燥工程での乾燥温度よりも低温で乾燥させる低温乾燥工程とを備えるようにしている。

【 0 0 0 9 】

水素吸蔵合金スラリーが塗着された極板を乾燥（この場合の乾燥は生産性を上げるために高温となる）させると、乾燥時に、水素吸蔵合金層に含有される水分の移動に伴って結着剤も極板表面（乾燥面側）に移動して固結することとなり、極板中心部に配置された導電性芯体近傍の水素吸蔵合金層中の結着剤量が減少する。このため、導電性芯体と水素吸蔵合金層との接着力が低下して水素吸蔵合金が脱落しやすくなる。

【 0 0 1 0 】

ところが、本発明のように、乾燥極板の表面に結着剤の溶媒（例えば、水溶性結着剤の場合は純水または水）を付着させるようにすると、結着剤の溶媒が水素吸蔵合金層中に浸透するため、乾燥時に極板表面で固結した結着剤が再溶解するようになる。これにより、再溶解した結着剤が導電性芯体の近傍まで拡散して、導電性芯体の近傍の結着剤の濃度が増大するようになる。この後、低温乾燥工程で、乾燥工程よりも低温で乾燥させると、蒸発速度が遅いため、拡散した結着剤が再度移動することなく固結する。この結果、導電性芯体の近傍まで拡散した結着剤は導電性芯体の近傍で固結して、導電性芯体と水素吸蔵合金層とが強固に接着されるようになる。これにより、水素吸蔵合金層は剥がれにくくなって、水素吸蔵合金の脱落が防止できるようになる。

【 0 0 1 1 】

そして、水素吸蔵合金層が剥がれ易いのは、渦巻状電極群になった際の帯状負極板の巻き始め部あるいは巻き終わり部であるので、付着工程において乾燥極板の表面に結着剤の溶媒を付着させる際には、乾燥極板の全表面に付着させてもよいが、最低限、渦巻状電極群になった際の帯状負極板の巻き始め部あるいは巻き終わり部とする必要がある。この場合、付着させる結着剤の溶媒の量が少なすぎると、乾燥時に固結した結着剤が導電性芯体の近傍までは拡散しなくなって、導電性芯体と水素吸蔵合金層とが強固に接着されなくなる。また、付着させる結着剤の溶媒の量が多くなりすぎると乾燥させる時間が長時間となって生産効率が低下する。このため、乾燥極板の表面に塗布する結着剤の溶媒の付着量は、極板の単位面積当たり $3 \times 10^{-5} \text{ g} / \text{mm}^2 \sim 5 \times 10^{-5} \text{ g} / \text{mm}^2$ とするのが好ましい。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の一実施の形態を説明する。

1. 水素吸蔵合金粉末の作製

$MmNi_{3.4}Co_{0.8}Al_{0.2}Mn_{0.6}$ （なお、Mmはミッシュメタルである）となるように市販の各金属元素（Mm, Ni, Co, Al, Mn）を秤量して混合した。このものを高周波溶解炉に投入して溶解させた後、鑄型に流し込み、冷却して $MmNi_{3.4}Co_{0.8}Al_{0.2}Mn_{0.6}$ からなる水素吸蔵合金の塊（インゴット）を作製した。この水素吸蔵合金の塊を粗粉碎した後、不活性ガス雰囲気中で平均粒径が $50\mu m$ 程度になるまで機械的に粉碎して、水素吸蔵合金粉末を作製した。なお、得られた水素吸蔵合金粉末の平均粒径はレーザ回折法により測定した値である。

【 0 0 1 3 】

2. 水素吸蔵合金極板の作製

(1) 実施例 1

上述のようにして作製した水素吸蔵合金粉末 99 質量%に、水溶性結着剤としてポリエチレンオキサイド（PEO）粉末を水素吸蔵合金粉末質量に対して 1 質量%と、適量の水（あるいは純水）を加えて混練して、水素吸蔵合金スラリーを作製した。ついで、表面にニッケルメッキが施されて開孔が設けられたパンチングメタルからなる導電性芯体の両面に水素吸蔵合金スラリーを塗着して塗着極板を形成した。この後、約 $60^{\circ}C$ で 20 分間乾燥させて、厚みが 0.6 mm になるように圧延して乾燥圧延極板を作製した。なお、水素吸蔵合金スラリーの塗着量は圧延後の水素吸蔵合金密度が $5 g/cm^3$ となるように調整した。

【 0 0 1 4 】

ついで、得られた乾燥圧延極板の全表面に水あるいは純水を塗布して、乾燥圧延極板の全表面に水あるいは純水を付着させた。この後、室温（約 $25^{\circ}C$ ）で約 2 時間放置して自然乾燥させた後、所定寸法に切断して、実施例 1 の水素吸蔵合金極板 a を作製した。なお、水あるいは純水の塗布量は 0.202 g（この塗布量は塗布前と塗布後の質量差を求めた値である）であって、極板の単位面積当り

3. $2.9 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2$) となる。また、乾燥後の極板に純水または水を塗布するに際しては、刷毛による塗布方法、噴霧による塗布方法、あるいはロールによる塗布方法など、生産性を考慮して適宜の方法を採用して塗布するようにすればよい。

【 0 0 1 5 】

(2) 実施例 2

上述の実施例 1 と同様にして乾燥圧延極板を作製した後、得られた乾燥圧延極板の渦巻状電極群とされた際の巻き始め部の表面に水あるいは純水を塗布して、乾燥圧延極板の巻き始め部の表面に水あるいは純水を付着させた。この後、室温（約 25℃）で約 2 時間放置して自然乾燥させた後、所定寸法に切断して、実施例 2 の水素吸蔵合金極板を作製した。なお、水あるいは純水の塗布量は 0.072 g（この塗布量は塗布前と塗布後の質量差を求めた値である）であって、塗布部分の極板の単位面積当り $3.29 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2$) となる。

【 0 0 1 6 】

(3) 実施例 3

上述の実施例 1 と同様にして乾燥圧延極板を作製した後、得られた乾燥圧延極板の渦巻状電極群とされた際の巻き終わり部の表面に水あるいは純水を塗布して、乾燥圧延極板の巻き終わり部の表面に水あるいは純水を付着させた。この後、室温（約 25℃）で約 2 時間放置して自然乾燥させた後、所定寸法に切断して、実施例 3 の水素吸蔵合金極板 c を作製した。なお、水あるいは純水の塗布量は 0.072 g（この塗布量は塗布前と塗布後の質量差を求めた値である）であって、塗布部分の極板の単位面積当り $3.29 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2$) となる。

【 0 0 1 7 】

(4) 実施例 4

上述の実施例 1 と同様にして、乾燥圧延極板を作製した後、得られた乾燥圧延極板の渦巻状電極群とされた際の巻き始め部と巻終わり部の表面に水あるいは純水を塗布して、乾燥圧延極板の巻き始め部と巻終わり部の表面に水あるいは純水を付着させた。この後、室温（約 25℃）で約 2 時間放置して自然乾燥させた後、所定寸法に切断して、実施例 4 の水素吸蔵合金極板 d を作製した。なお、水あ

るいは純水の塗布量は 0. 1 4 4 g (この塗布量は塗布前と塗布後の質量差を求めた値である) であって、塗布部分の極板の単位面積当り $3. 2 9 \times 1 0^{-5} \text{ g} / \text{mm}^2$) となる。

【0 0 1 8】

(5) 比較例 1

上述の実施例 1 と同様にして、導電性芯体の両面に水素吸蔵合金スラリーを塗着して塗着極板を形成した後、室温 (約 2 5℃) で約 6 時間放置して自然乾燥させた後、厚みが 0. 6 mm になるように圧延して乾燥圧延極板を作製した。なお、水素吸蔵合金スラリーの塗着量は圧延後の水素吸蔵合金密度が $5 \text{ g} / \text{cm}^3$ となるように調整した。このようにして得られた乾燥圧延極板を所定寸法に切断して、比較例 1 の水素吸蔵合金極板 x を作製した。

【0 0 1 9】

(6) 比較例 2

上述の実施例 1 と同様にして導電性芯体の両面に水素吸蔵合金スラリーを塗着して、活物質層を形成した塗着極板とした後、約 6 0℃ で 2 0 分間乾燥させた後、厚みが 0. 6 mm になるように圧延して乾燥圧延極板を作製した。なお、水素吸蔵合金スラリーの塗着量は圧延後の水素吸蔵合金密度が $5 \text{ g} / \text{cm}^3$ となるように調整した。このようにして得られた乾燥圧延極板を所定寸法に切断して、比較例 2 の水素吸蔵合金極板 y を作製した。

【0 0 2 0】

3. ニッケル-水素蓄電池の作製

ついで、上述のように作製した実施例 1 ~ 4 の各水素吸蔵合金負極板 a ~ d および比較例 1, 2 の各水素吸蔵合金負極板 x, y をそれぞれ用い、これらの各水素吸蔵合金負極板と周知の非焼結式ニッケル正極板とを耐アルカリ性のナイロン製不織布からなるセパレータを介して捲回する。このとき、水素吸蔵合金負極板が外側になるようにして渦巻状に捲回して渦巻状極板群をそれぞれ作製した。

【0 0 2 1】

このように作製した各渦巻状極板群をそれぞれ有底円筒状の金属外装缶に挿入した後、各金属外装缶内にそれぞれ水酸化カリウム (KOH)、水酸化リチウム

(LiOH) および水酸化ナトリウム (NaOH) からなる 3 成分電解液を注液し、密閉することにより公称容量が 1 7 0 0 m A h の 4 / 5 A サイズのニッケル-水素蓄電池をそれぞれ作製した。

【 0 0 2 2 】

ここで、水素吸蔵合金負極板 a を用いたものを電池 A とし、水素吸蔵合金負極板 b を用いたものを電池 B とし、水素吸蔵合金負極板 c を用いたものを電池 C とし、水素吸蔵合金負極板 d を用いたものを電池 D とし、水素吸蔵合金負極板 x を用いたものを電池 X とし、水素吸蔵合金負極板 y を用いたものを電池 Y とした。

【 0 0 2 3 】

4. 活物質の脱落個数の測定

ここで、上述のように各ニッケル-水素蓄電池 A ~ D および X, Y をそれぞれ 1 0 0 個ずつ作製する際に、渦巻状電極群の作製時に導電性芯体から水素吸蔵合金が脱落した電極群の個数を測定すると、下記の表 1 に示すような結果となった。なお、下記の表 1 において、乾燥温度および乾燥時間はそれぞれ塗着極板の乾燥温度および乾燥時間を示している。

【 0 0 2 4 】

【表 1】

電池 種類	乾燥 温度 (℃)	乾 燥 時 間	水 (純水) の塗布		脱落数 (個)
			有無	塗 布 場 所	
A	6 0	2 0 分	有り	全面	3
B	6 0	2 0 分	有り	巻始部	4
C	6 0	2 0 分	有り	巻終部	4
D	6 0	2 0 分	有り	巻始部、巻終部	3
X	2 5	6 時間	無し		4
Y	6 0	2 0 分	無し		4 0

【 0 0 2 5 】

上記表 1 の結果から明らかなように、塗着極板を室温（約 2 5℃）で自然乾燥して作製した水素吸蔵合金負極板 x を用いた電池 X と、塗着極板を約 6 0℃で乾燥して作製した水素吸蔵合金負極板 y を用いた電池 Y とを比較すると、自然乾燥して作製した水素吸蔵合金負極板 x を用いた方が脱落数が減少していることが分かる。

これは、塗着極板を約 6 0℃の高温で乾燥すると、2 0 分程度の短時間で負極板の乾燥が完了するが、乾燥速度が速いため、水分の蒸発速度が速くなって水素吸蔵合金層に含有される水分の移動に伴って水溶性結着剤も移動し、水溶性結着剤が極板表面（乾燥面側）に偏在して固結することとなる。このため、負極板の中心部に配置された導電性芯体近傍の水素吸蔵合金層中の水溶性結着剤量が減少して、水素吸蔵合金が脱落しやすくなったと考えられる。

【 0 0 2 6 】

一方、塗着極板を室温（約 2 5℃）で自然乾燥すると、乾燥速度が遅いため、水素吸蔵合金層中の水分の蒸発速度も遅くなる。これにより、水素吸蔵合金層に含有される水溶性結着剤が移動することなく固結するため、負極板の中心部に配置された導電性芯体近傍の水素吸蔵合金層中の水溶性結着剤量が減少することもなく、導電性芯体と水素吸蔵合金との結着強度が良好になったためである。しかしながら、乾燥速度が遅いため、負極板の乾燥が完了するまでに約 6 時間という長時間を要した。

【 0 0 2 7 】

また、塗着極板を約 6 0℃の高温で乾燥して乾燥極板とした後、この乾燥極板の全面に水あるいは純水を塗布して乾燥時よりは低温の室温（約 2 5℃）で自然乾燥して作製した水素吸蔵合金負極板 a を用いた電池 A、乾燥極板の渦巻状電極群の巻き始め部となる部分に水あるいは純水を塗布して作製した水素吸蔵合金負極板 b を用いた電池 B、乾燥極板の渦巻状電極群の巻き終わり部となる部分に水あるいは純水を塗布して作製した水素吸蔵合金負極板 c を用いた電池 C、および乾燥極板の渦巻状電極群の巻き始め部および巻き終わり部となる部分に水あるいは純水を塗布して作製した水素吸蔵合金負極板 d を用いた電池 D にあっては、

電池 X と同様に脱落数が減少していることが分かる。

【 0 0 2 8 】

これは、純水または水を乾燥極板の表面に塗布して付着させるようにすると、純水または水が水素吸蔵合金層中に浸透するため、乾燥時に極板表面で固結した水溶性結着剤が再溶解するようになり、この再溶解した水溶性結着剤が導電性芯体の近傍まで拡散して、導電性芯体の近傍の水溶性結着剤の濃度が増大する。この後、乾燥工程よりも低温の室温（約 2 5℃）で乾燥させると、拡散した水溶性結着剤が固結することとなるが、この固結時に、導電性芯体の近傍まで拡散した水溶性結着剤も再度移動することなく固結して、導電性芯体と水素吸蔵合金とが強固に接着されたためと考えられる。これにより、水素吸蔵合金層は剥がれにくくなって、水素吸蔵合金の脱落が防止できるようになる。

【 0 0 2 9 】

なお、乾燥極板表面への純水または水の塗布部位としては、電池 A のように乾燥極板の全表面であっても、電池 B のように乾燥極板の渦巻状電極群の巻き始め部となる部分であっても、電池 C のように乾燥極板の渦巻状電極群の巻き終わり部となる部分であっても、あるいは電池 D のように乾燥極板の渦巻状電極群の巻き始め部となる部分および巻き終わり部となる部分であっても、脱落数にそれほど差が生じないため、これらのいずれかの部位に塗布するようにすればよいことが分かる。

【 0 0 3 0 】

5. 水（純水）の塗布量の検討

上述した各実施例においては、乾燥極板表面への純水または水の塗布量を一定にした場合の塗布部位と脱落数との関係について検討したが、以下では、純水または水の塗布量と極板強度との関係について検討した。この場合においては、上述の実施例 1 と同様に乾燥極板を作製した後、この乾燥極板の全面に塗布する純水または水の塗布量を極板の単位面積当たり $0 \sim 6 \times 10^{-5} \text{ g / mm}^2$ に変化させて塗布した。ついで、これらの純水または水の塗布量が異なる各極板を、上述した実施例 1 と同様にして、室温（約 2 5℃）で約 2 時間放置して自然乾燥させた後、所定寸法に切断して、図 1 に示すように、乾燥後の純水または水の塗布量

が異なる各極板 1 0 を作製した。

【 0 0 3 1 】

なお、図 1 に示す極板 1 0 の中心部にはパンチングメタルからなる導電性芯体 1 1 を備えており、この導電性芯体 1 1 の両面に水素吸蔵合金層 1 2, 1 3 が形成されている。ついで、これらの各極板 1 0 の片面の水素吸蔵合金層 1 2 の表面を切削した後、切削面をウエスで軽く擦って表面の切削くずを除去した。この後、これらの各極板 1 0 の水素吸蔵合金層 1 2 の表面に対して約 3 0 度の角度にカッター（図示せず）を保持した後、カッターの刃先に 2 5 0 g 程度の荷重が掛かるようにして、水素吸蔵合金層 1 2 を切るように切溝 x, y を引いた。なお、各切溝 x, y の間隔は 1 mm 間隔とし、各切溝 x, y をそれぞれ 1 0 本ずつ互いに直角に交差するように引いた。

【 0 0 3 2 】

各切溝 x, y を 1 0 本ずつ互いに直角に交差するように引くことにより、碁盤目状に 1 0 0 個の升目が形成された。ついで、碁盤目状に 1 0 0 個の升目が形成された各極板 1 0 をそれぞれ 1 0 枚ずつ用いて、水素吸蔵合金層 1 2, 1 3 が垂直になるようにして、高さが約 1 0 0 mm の位置まで持ち上げた後、各極板 1 0 をそれぞれ自由落下させた。この落下試験を 3 回繰り返して行った後、各極板 1 0 に形成された升目の脱落個数を数えて、その平均値を求めると図 2 に示すような結果となった。なお、図 2 の縦軸の脱落個数は升目の脱落個数を示しており、この脱落個数が少なくなると極板の強度、即ち、導電性芯体 1 1 と各水素吸蔵合金層 1 2, 1 3 との接着力が強いことを意味する。

【 0 0 3 3 】

図 2 の結果から明らかなように、純水または水の塗布量が多くなるに伴って直線的に脱落個数が減少し、塗布量が極板の単位面積当たり $3 \times 10^{-5} \text{ g / mm}^2$ を越えると減少量が低下し、塗布量が極板の単位面積当たり $5 \times 10^{-5} \text{ g / mm}^2$ を越えるとほぼ一定になることが分かる。また、塗布量が極板の単位面積当たり $5 \times 10^{-5} \text{ g / mm}^2$ を越えるほど多くなると、純水または水の塗布後の乾燥時間が長時間になる。このことから、純水または水の塗布量は、 $3 \times 10^{-5} \text{ g / mm}^2$ 以上で $5 \times 10^{-5} \text{ g / mm}^2$ 以下とすることが好ましいということが

できる。

【0034】

上述したように、本発明においては、高温で急速乾燥させて生産性を向上させても、乾燥極板の表面に純水または水を付着させるようにして、乾燥時に移動した水溶性結着剤を再溶解させて固結させるようにしているので、導電性芯体と水素吸蔵合金とが強固に接着されるとともに、水素吸蔵合金同士も強固に接着されるようになる。この結果、水素吸蔵合金層が剥がれにくくなって、水素吸蔵合金の脱落が防止できるようになるため、生産性に優れて、高品質なアルカリ蓄電池を得ることが可能となる。

【0035】

なお、上述した実施の形態においては、水素吸蔵合金として $Mm_aNi_bCo_cMn_dAl_e$ で表されるNiの一部をCo, Mn, Alで置換した水素吸蔵合金を用いる例について説明したが、Niの一部をCoと、Cu, Fe, Cr, Si, Mo等で置換した水素吸蔵合金を用いるようにしてもよい。また、 $Mm_aNi_bCo_cMn_dAl_e$ で表される水素吸蔵合金以外の他の AB_5 型希土類系の水素吸蔵合金、例えば、 $LaNi_5$ 系でNiの一部をCoとAl, W等で置換した水素吸蔵合金を用いるようにしてもよい。また、上述した実施の形態においては、機械的に粉碎した水素吸蔵合金を用いる例について説明したが、アトマイズ法により作製した水素吸蔵合金あるいはこれに粉碎合金を混合した混合粉末を用いるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 活物質の脱落試験を行うために活物質層に基盤目状の切溝を入れた状態を模式的に示す斜視図である。

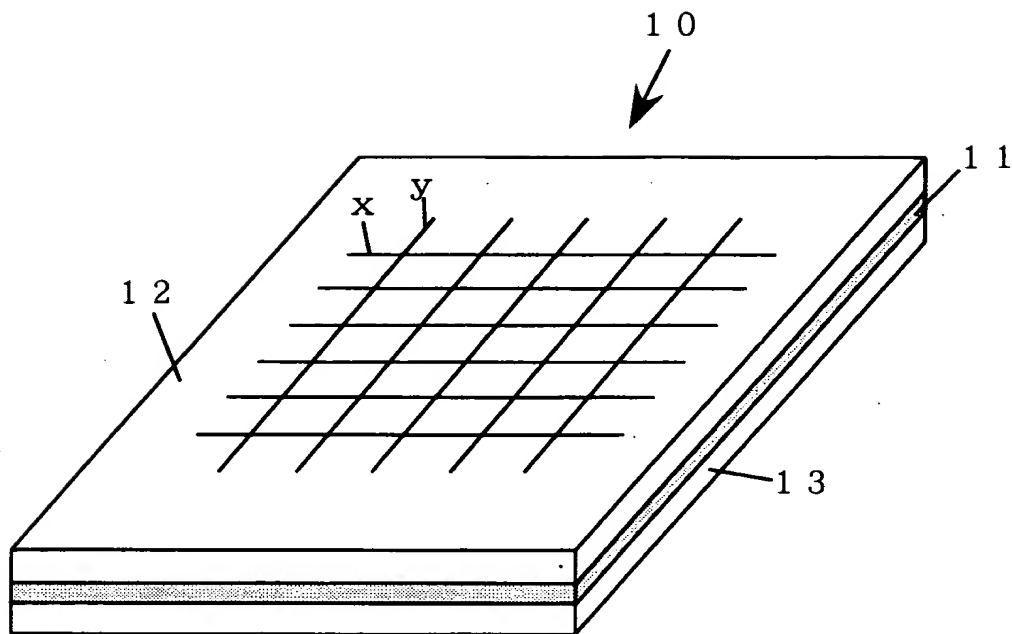
【図2】 水（純水）の塗布量と極板強度（脱落個数）の関係を示す図である。

【符号の説明】

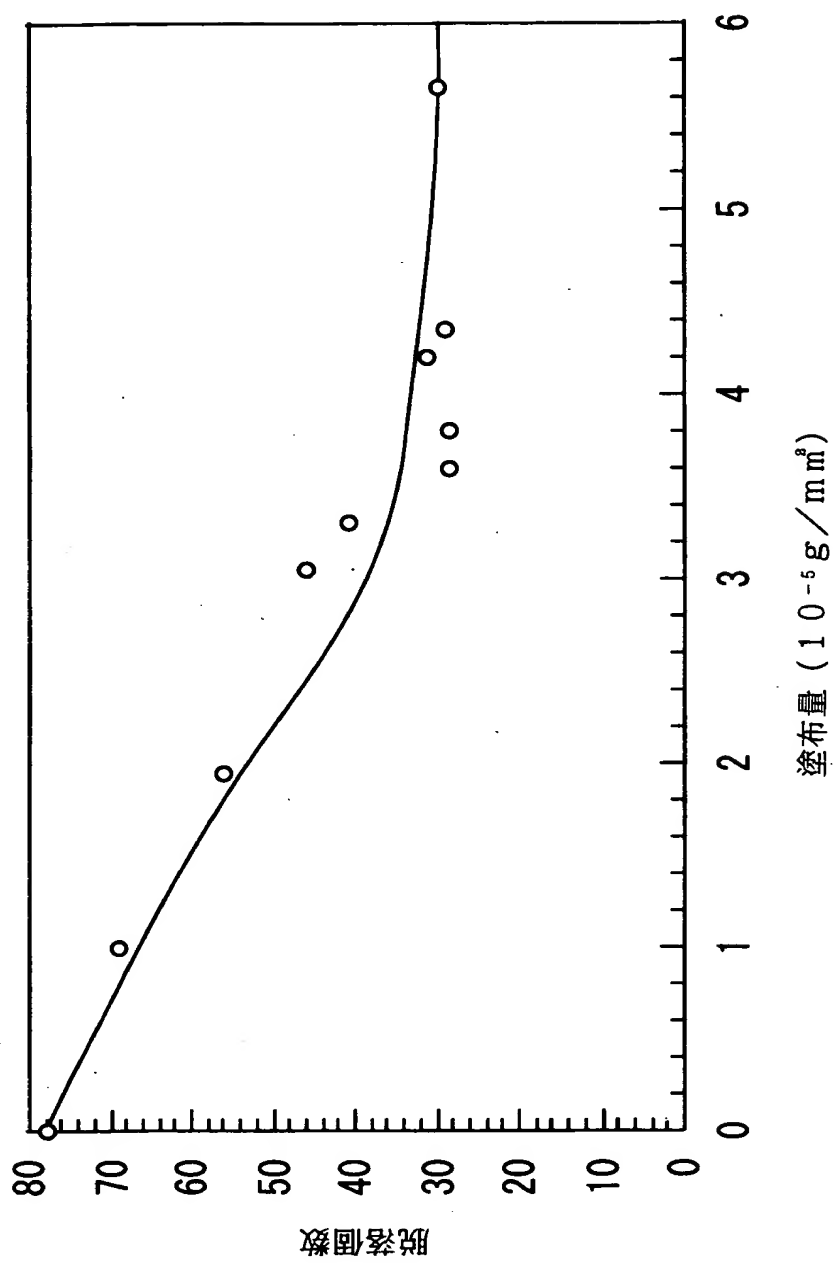
10…水素吸蔵合金極板、11…導電性芯体（パンチングメタル）、12, 13
…水素吸蔵合金層

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水素吸蔵合金が塗着された負極板の乾燥温度を高くして生産効率を向上させても、負極板の強度の低下を抑制できる製造方法を提供して、水素吸蔵合金層が導電性芯体から脱落することが防止できて、高品質なアルカリ蓄電池が得られるようにする。

【解決手段】 水素吸蔵合金粉末に、水溶性結着剤としてポリエチレンオキシサイド粉末と適量の水を加えて混練して水素吸蔵合金スラリーを作製した後、パンチングメタルからなる導電性芯体 1 1 の両面に水素吸蔵合金スラリーを塗着して水素吸蔵合金層 1 2, 1 3 を形成した。ついで、高温（約 6 0℃）で乾燥させた後、水素吸蔵合金層 1 2, 1 3 の表面に純水または水を塗布した後、乾燥温度（約 6 0℃）よりも低温の室温（約 2 5℃）で自然乾燥させ、所定寸法に切断して、水素吸蔵合金電極 1 0 を作製した。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名 三洋電機株式会社